

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公告

⑫ 特許公報(B2)

平5-72827

⑬ Int. Cl.⁵

A 61 F 9/00

識別記号

3 2 1

庁内整理番号

8119-4C

⑭ 公告 平成5年(1993)10月13日

請求項の数 8 (全11頁)

⑮ 発明の名称 自動角膜切断器

⑯ 特 願 平2-235999

⑰ 公 開 平3-242144

⑱ 出 願 平2(1990)9月7日

⑲ 平3(1991)10月29日

優先権主張 ⑳ 1990年2月14日㉑ 米国(US)㉒ 479,692

⑳ 発 明 者 ルイス・アントニオ・コロンビア国、ボゴタ、ビゾ 4、カレラ 9、ナンバー
ルイーズ 83-15

㉑ 発 明 者 セルジオ・レンチグ・コロンビア国、ボゴタ、イント 22、カレ 125、ナンバ
ジ ー 40-28

㉒ 出 願 人 ルイス・アントニオ・コロンビア国、ボゴタ、ビゾ 4、カレラ 9、ナンバー
ルイーズ 83-15

㉓ 出 願 人 セルジオ・レンチグ・コロンビア国、ボゴタ、イント 22、カレ 125、ナンバ
ジ ー 40-28

㉔ 代 理 人 弁理士 曾我 道照 外3名

審 査 官 和 田 志 郎

㉕ 参 考 文 献 特開 昭61-73657 (JP, A) 特開 平1-43251 (JP, A)

1

2

⑳ 特許請求の範囲

1 電動機はタービンモータを有する駆動装置、この駆動装置に連結されていて角膜切除を行う切断装置を有する可動装置、この可動装置に連結され切除を正確に行うことが出来る眼球保持装置、切除作用を自動化するよう切断装置に対して運動を与えるべく駆動装置に連結された伝動装置を備え、該可動装置は伝動装置を支持する上部本体を有し、この上部本体は円筒状ねじ部と、下側の真直ぐな切断部と、円筒状ねじ部を介して伝動軸の軸端部が導入される円形状の孔と、短い方の側部が湾曲した実質的に矩形的空所と、円筒状ねじ部の真直ぐな切断部から突出する2つのピンとを有し、該伝動装置は、先端に偏心体が設けられて無端状ピニオンを形成するねじ部を有すると共に該可動装置に連結される軸端部を備えた可撓伝動軸から成り、該ねじ部が直線運動を該可動装置に伝達して該偏心体が横方向の揺動運動を該直線運動と直角な方向に該切断装置に伝達し、切断装置を有する上部本体が取付けられた滑動スケートを備

え、この滑動スケートは上部に対して傾斜面が続く真直ぐな切断部を持つ滑動スケートねじ部と、該上部本体の空所と同一の横断面を有し該上部が滑動スケートの全長に沿ったあり部軌条によつて形成された溝と、該滑動スケートの全長に沿った2つの平行な矩形溝を頂部に有する矩形状の開口と、該上部本体のねじ部のピンを受けるねじ部の真直ぐな切断部の2つの小さな孔とを有し、該上部本体はねじ部にねじ着されるナットによつて該滑動スケートに取付けられ、該2つの溝に沿つて該開口を通つて滑動すると共に滑動スケートの2つのねじを持った固着装置と一緒に嵌合する側壁の2つの孔を有した平行六面体の矩形的ボスを有するプレート、および該滑動スケートの内側壁から突出する2つのばねと2つの球が更に設けられて、該眼球保持装置は、手術を受ける患者の角膜と適合する中央孔を可動装置の2つのピニオンと係合する2つの平行な歯付軌条とを有する上リング、外ねじが切られた内リング、および内ねじが切られて内リングがねじ着される外リングから成

る保持リング組体を有することを特徴とする角膜切除を実施できる自動角膜切断器。

2 伝動軸は、回転軸心方向に変化する伝動軸の軸端部のねじ部と係合するピニオン軸を有し、該ピニオン軸は上部本体を貫通して延び両端が上部本体の両側壁から突出し、ピニオン軸の両端に夫々直結された2つの第1のピニオンと、該側壁内に押されて且つ第2のピニオンと機械的に連結される2つの第3のピニオンを自由端にて支承する2つの第2の軸とを備えたことを特徴とする請求項1記載の自動角膜切断器。

3 隅部が丸くなった矩形の平行六面体の形を有し、広くなった面の1つの3つの水平な溝とこれら3つの溝の1つに対向した面の1つの垂直な溝とを有し、該垂直な溝は切断装置に横方向の揺動運動を与えるよう軸端部の偏心体を受け、C字形の上に1つ下に1つずつの2つの円を持つ中心のC字形を成すボスと、長辺の1つに沿って切断縁を有し形状の実質的に矩形を成し両側の矩辺が湾曲していて刃物ホルダーのボスと完全に合致する内側の1つの孔とを有する手術用ステンレス鋼から造られた実質的に矩形の刃物とを有し、刃物ホルダーと刃物が一緒に上部本体の空所内に挿入されることを特徴とする刃物ホルダーを切断装置が有している請求項1記載の自動角膜切断器。

4 近視および遠視の両状態を修正するために切除の精度と質を確実にするような具合に自動状態にて眼の角膜の切除作用を行うことが出来る請求項1記載の自動角膜切断器。

5 眼球保持装置、眼球保持装置に移動可能に連結され角膜切除を行う切断装置を有する可動装置を備え、該可動装置がラックピニオン装置によって眼球保持装置を横切つて動かされる請求項1記載の自動角膜切断器。

6 可動装置を別個の駆動装置に連結する伝動装置を有する請求項5記載の自動角膜切断器。

7 伝動装置は切断装置への揺動運動と、ラックピニオン装置を横切る可動装置への直線運動との両方を設ける請求項6記載の自動角膜切断器。

8 伝動装置がピニオンへの運動を設ける請求項6記載の自動角膜切断器。

発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は医療外科器具、特に近視角膜原位置

および遠視ラメラ角膜切開術等の眼の手術を行うための機械的な切断器に関するものである。特に、この発明は切除作用を自動的に完全に行うこの様な機械的な切断器の改良に関するものである。

〔発明の背景〕

医療分野における近年の技術的進歩は、近視や遠視に苦しむ最近20年の患者の眼の手術の実施の発展を含んでいる。異なつた方法と特別な器具がこの種の手術を行うよう考案されている。1つのこの様な器具は眼の角膜の切除手術を行う切断部材を支持する機械的装置である。市場には今日この様な機械的装置の幾つかが見られる。周知の小型角膜切開具が近視角膜原位置および遠視ラメラ角膜切開術を行うように適している。全てこの様な装置においては、切断部材は電動機やタービンモータによつて作動される。この作動は切断通路の方向に対して横方向である。従つて、切断を行うために手で刃物支持装置を押すことが必要である。この種の外科的手術は今日この様な具合に行われ、大体成功しているが、未だ解決すべき幾つかの問題を含んでいる。

視覚欠陥の正確な修正を得るために、行われる切除の寸法は非常に正確でなければならない。切除は手で行われるので、切除の精度は器具や患者の眼に働く外科医の手により作用される力や、切除を行うよう外科医が器具と刃物を押す速度等を制御するに困難な要因に基いている。速度が早いと切除片が薄くなつて低矯正の原因と成り、速度が遅いと切除片が厚くなつて高矯正の原因と成る。更に、機械的器具の滑動部分が微細に調整されるので、器具に外科医によつて作用される不規則な力や速度は巻き付きの原因と成る。切断が従つて不規則に成つて、患者の眼に不規則な非点収差を生じてしまう。同様に、器具や眼に作用される不規則な力は切除の寸法に影響を与える。

この発明の目的は、眼に作用する圧力変化を最小にする均一な切断速度を有する、眼の手術を行うことが出来る自動角膜切断器を提供することにある。この自動角膜切断器は均等に配分された十分な大きさの力によつて押されるので、切除が正確で、切断器具が通路に沿つて巻き付かない。

この発明の別の目的は、切断の“きれいさ”が外科医の手によつて影響されない様に、完全な自

5

動的状態に角膜切除を行うことが出来る自動角膜切断器を提供することにある。

〔発明の要約〕

この発明の自動角膜切断器は、電動機および伝動軸担体と切断ヘッド組体と保持リング組体との3つの主要部分から構成されている。自動角膜切断器は、眼科学の医療分野の特徴付けられた外科的手術である角膜切除を行うように特に設計されている。角膜切断器の自動化は、切除のための位置に眼を保持する保持リング組体を横切つて一定速度で切断ヘッド組体が自動的に円滑に移動するように為すことを含んでいる。電動機および伝動軸組体の作用は、切断ヘッド組体の切断刃物と切断ヘッド組体との両方に伝動装置によつて均一な機械的運動を与えて伝動することである。伝動は切断刃物を一定の割合で横方向に揺動するように為し、切断ヘッド組体が保持リング組体、従つて角膜を横切つて一定速度で長手方向に円滑に移動するように為して所要の切除を行うように為す。

この発明を良く理解するために、この発明の詳細な説明が添付図面を参照して以下に行われる。

〔実施例〕

切除型形成または近視および遠視形成の眼の手術を行うより出来るこの発明の機械的な切断器が添付図面を参照してこの部分に説明されている。

近視および遠視を矯正するために眼の手術を行うように特に設計された機械的な切断器10が第1図に完全な装置として斜視図にて示されている。機械的な切断器10は実際の内部の幾つかを示すよう透視して第1図に示されている。この機械的な切断器10は以下の主な部分から基本的に造られている。

上部本体30に嵌合された伝動軸の端部だけが図示される電動機および伝動組体20は軸のこの部分がこの発明の要旨の電動機および伝動軸組体の一部を成している。電動機と軸の残りの部分は説明しないが、これらの部分は従来周知の部材でこの発明の要旨を形成していない。

上部本体30は切断部材すなわち刃物50（第5、5A、5B図参照）に運動を伝える装置を有している。

滑動スケート70は上部本体30が動かないように固定されていて、固定リングすなわち保持リ

6

ング組体90を横切つて自由に滑動できるような具合に保持リング組体90上に嵌合されている。

プレート80は予定された固定位置にまで滑動スケート70内を滑動する。このプレート80は切除厚さを決める。

固定ナット60は、互いに動かないように結合された上部本体30と滑動スケート70とを保持するように作用し、これら2つの上部本体30と滑動スケート70は切断ヘッドを一緒に形成している。

保持リング組体90は所要位置に眼を固定するよう全体として作用する同時に、刃物50によつて角膜円盤を切除するように切断ヘッドが滑動する固定支持部を設けるように作用する。刃物50は、切断ヘッドの上部本体30に挿入される刃物ホルダー40に取付けられている。この保持リング組体90は真空によつて或は無しで、または圧力だけで作動するように出来る。

切断器10の主要部分の上述の一般的な説明に続いて、切断器10が如何に作動し、この発明の目的と範囲を明確にすべく説明するに主要部分の各々の詳細な説明が以下に行われる。

第2、2A、2B図は電動機および伝動軸組体20の伝動軸の端部を示している。伝動軸の端部28にはエンドレスピニオンとして作動するねじ部22が有り、先端は小スピンドルとして突出して軸端部28と平行であるが同心ではなく、このスピンドルは以下に偏心体21と呼ばれる。伝動軸の他の部材は説明されないが、可撓軸以外は周知の部材で、これらの部材はジャケット29と他の部材を含んでいる。軸端部28は上部本体30のねじ部35の孔を通つて挿入され（第3A、3B図参照）、上部本体30内に更に入れらる（第1図参照）。軸端部28が取付けられると、軸端部28はねじ部22にピニオン軸31（第1図）を機械的に連結して、伝動軸20に対して90°回転軸心の方

上部本体30は第3、3A、3B図に詳しく示されており、外科用のステンレス鋼により造られている。上部本体30は下側が真直ぐに切断された円筒状ねじ部35を有しており、上述した様に軸端部28が挿入される孔と、軸端部28のねじ部22と係合するピニオン軸31とを有しており、ピニオン軸31は上部本体30を貫通して上部本体30の横両壁から延び出ているピニオン32に両端が連結されている。上部本体30の横両壁の各々には2つのピニオン33、34が夫々もうけられていて、ピニオン33はピニオン32と噛み合い直径がピニオン32よりも大きく、またピニオン34はピニオン33と噛み合いピニオン33よりも直径が大きい。これらピニオンの組の直径の間の関係は必要とされる刃物前進速度に従って選ばれる。上部本体30の中央部に向かつて上側には矩形断面で両端が丸くなった空所37が在る。刃物ホルダー40がこの空所37に嵌合される。ねじ部35の真直ぐに切断された部分には上部本体30のねじの開始部分に向かつて2つの突出するピン36が在って、以下に説明される滑動スケート70の説明から作用が理解されよう。

第4、4A、4B図は、3つの水平な三角形の楔形の溝を幅広の面に有する丸くなった隅部を持つ矩形の平行六面体の形の刃物ホルダー40を示している。反対側には上述した垂直溝が設けられている。この垂直溝は、刃物ホルダー40に横方向の揺動運動を与えるよう偏心体21が挿入される垂直溝である。刃物ホルダー40の頂部には、第4図および第4B図に示される様に中心に逆C字形のボスが在って、更にこの逆C字形のボスの両側、図面で上下、に第4B図にハッチングした部分で示される様に2つの円形部が在る。

このボスの作用は第5、5A、5B図に示される刃物50を受けるそとである。刃物50の中心に向かつて、刃物ホルダー40のボスに完全に嵌合される両端が丸くなった実質的に矩形の孔が在る。この刃物ホルダー40は、次いで刃物50が上部本体30の下側に平行に保持される様な具合に上部本体30の空所37に入られる。

上部本体30は次いで第7、7A、7B図に示される滑動スケート70に接合される。この滑動スケート70は、真直切断部を有すると共に、あり部76によつて形成された平面に対して傾斜面

が続いているねじ部74を有している。この平面には上部本体30の空所37と同様に両端が丸くなった矩形の溝穴77が在る。上部本体30は当然に組立てられた上述した総ての部材と一緒に、ねじ部35の切断面が滑動スケート70のねじ部74と一致されるように配置される。この様に、上部本体30の2つのピン36は滑動スケート70に設けられた2つの穴78に挿入されて、刃物ホルダー40が溝穴77と一致されるので、切断部材50が正確に固着される。次いで、2つの部材、すなわち上部本体30と滑動スケート70は、ねじ部35、74により形成されるねじに固着ナット60をねじ着することによつて単一体として一緒に固着される。刃物、すなわち切断部材50は従つて切除を行う適切な位置に在って、上部本体30の空所37の長さが刃物ホルダー40の長さよりも幾分大きなために横方向に働くことが自由である。

第7、7A、7B図を再び参照するに、2つの平行な溝75が滑動スケート70の本体の矩形の開口上に見ることが出来る。プレート80は溝75に沿つて滑動できる様な具合に該開口内に挿入される(第1図参照)。プレート80の厚さは切除厚さを決め、従つて予定厚さの切除が適切な厚さのプレート80を用いることによつて行うことが出来る。第8、8A、8B図は一般的な形のプレート80を示している。第8B図は、矩形の平行六面体状に形成されている丸い孔82を有するプレートの一部を概略的に示している。これらの孔82は、孔82が滑動スケート70の本体に設けられた球71に嵌合される時に滑動スケート70の所要位置にプレート80を保持するように作用する。ねじ73によつて所要位置に保持されたばね72は球71を外方に押圧保持している。

上述した全ての部材は、これら部材と一緒に組立てられたならば、機械的な切断器10の可動装置を構成する。この可動装置は切断器具である(第10図参照)。

機械的な切断器の固定部すなわち支持部は第9図に示される保持リング組体90である。図示される様に、この保持リング組体90は形が円形で、同心の孔98を有している。この保持リング組体90が患者の眼球の上に設置される時に、角膜がこの孔98に中心決めされ、孔98を通つて

突出される。第9D、9E、9F図は、孔98の両側に沿って保持リング組体90を横切つて延びる2つの平行な歯付軌条91を有する上リング96を示している。第9E図は軌条91と平行に延びる2つのV字形の溝94を示している。滑動スケート70のあり部76は、軌条91の各々が上部本体30のピニオン34の1つの係合する様な具合に溝94内に挿入する。

第9図を再び参照するに、3つの部材から成る保持リング組体90が以下に説明される。

上リング96は孔98と軌条91と溝94と2つの小さな孔99とを有している(第9D、9E、9F図参照)。

内リング95は外ねじが切られ、上リング96の孔99内に挿入される2つのピン92を有している。内リング95の内側は、患者の眼球が調節される円形シートの形に形成されている(第9A、9B、9C図参照)。

外リング97は2つの内リング95と上リング96と一緒に保持するように作用する内ねじが切られ、これら3つの内リング95と上リング96と外リング97によつて完全な眼保持リング組体と一緒に形成している(第9E、9H、9J図参照)。

切断器は患者の眼の角膜を切除する目的を満たすよう従つて用意される。

次に、偏心体21が刃物ホルダー40の垂直溝に入り且つ軸端部28のねじ部22がピニオン軸31と係するまで(第3、2A、4B、1図参照)伝動軸は上部本体30の孔38を通つて軸端部28(第2、2A図)を挿入するこそによつて連結される。

いま、自動的に、正確に且つ安全に切除を行うために電動機を始動することだけが残っている(第10図参照)。

この様な具合に行われる高度な切除の精度は、処置中の患者が必要な視覚修正を受けけることを

確実にする。

この発明の上述の説明が推奨実施例を例示するように行われてこの発明の範囲を何等制限するのではないことを理解すべきである。この発明の精神と範囲を逸脱することなく変形および変更がなし得ることが当業者には明らかであろう。

図面の簡単な説明

第1図はこの発明の機械的な切断器の斜視図、第2図、第2A図および第2B図は伝動軸の一端の平面図、縦断面図および前面図、第3図、第3A図および第3B図は切断ヘッド組体のピニオン支承用の上部本体の前面図、側面図および底面図、第4図、第4A図および第4B図は刃物ホルダーの前面図、側面図および平面図、第5図、第5A図および第5B図は切断部材すなわち刃物の前面図、側面図および平面図、第6図、第6A図および第6B図は上ピニオン支承用の上部本体と切断ヘッド組体の滑動スケートを一緒に固着するナットの側面図、断面図および底面図、第7図、第7A図および第7B図は滑動スケートの前面図、平面図および側面図、第8図、第8A図および第8B図は切除厚さを決める厚さのプレートの前面図、平面図および側面図、第9図はこの発明の保持リング組体の斜視図、第9A図、第9B図、第9C図、第9D図、第9E図、第9F図、第9G図、第9H図および第9J図は第9図の保持リング組体の構成部材を示す図、第10図は眼の角膜切除を行う過程の機械的な切断装置の概要図である。図中、10:切断器、20:電動機および伝動軸組体、21:偏心体、22:ねじ部、29:ジャケット、30:上部本体、31:ピニオン軸、33、34:ピニオン、36:ピン、37:空所、40:刃物ホルダー、50:刃物、60:固着ナット、70:滑動スケート、76:あり部、80:プレート、90:保持リング組体、92:ピン、95:内リング、95:上リング、98、99:孔。

FIG. 1

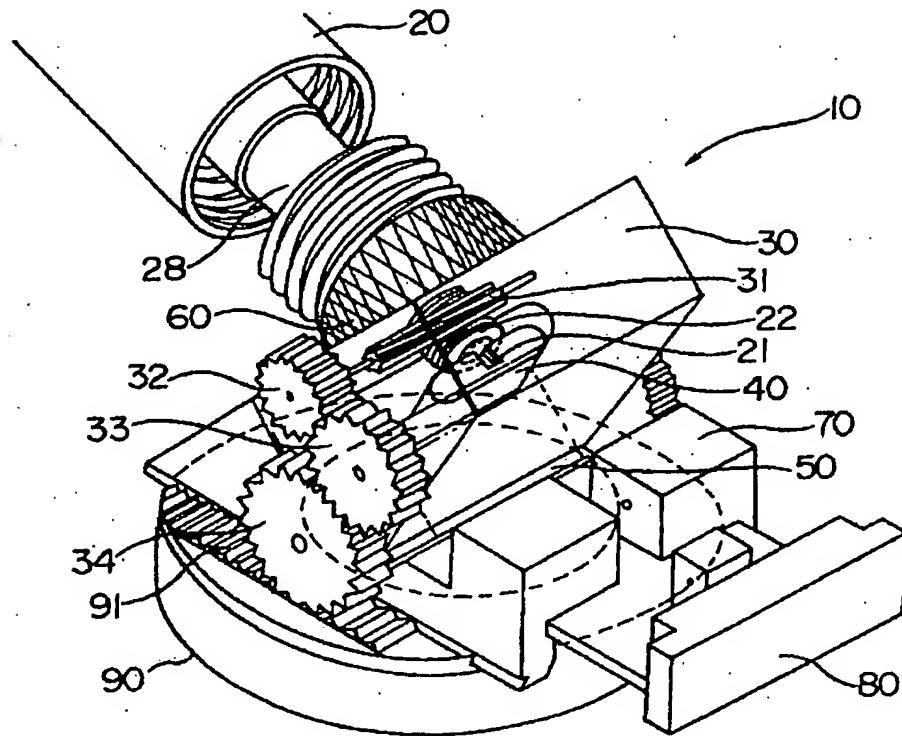


FIG. 2A

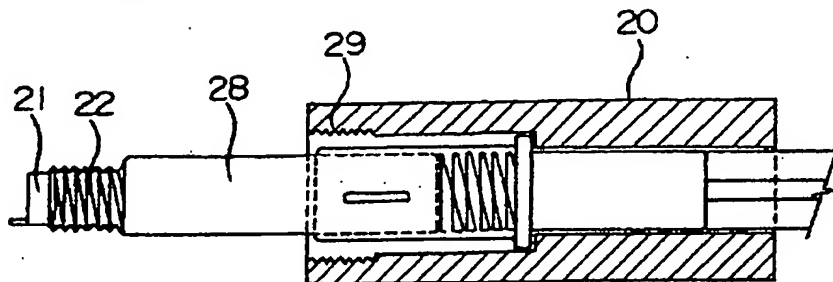


FIG. 2B

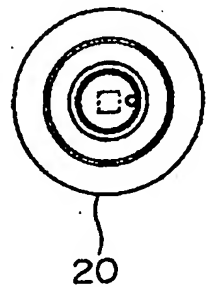


FIG. 2

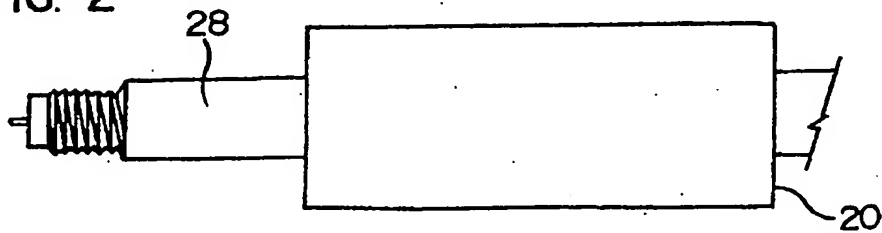


FIG. 3

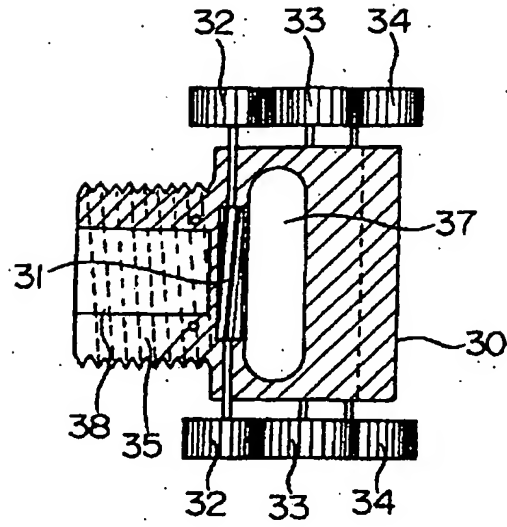


FIG. 3A

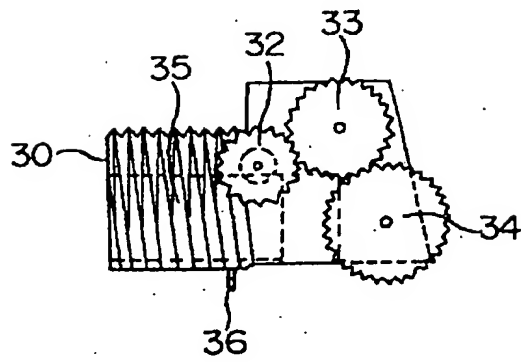


FIG. 3B

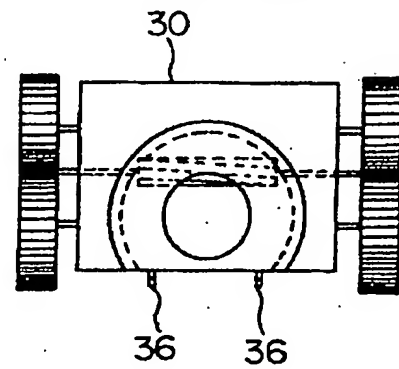


FIG. 4A



FIG. 4B

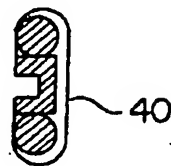


FIG. 4

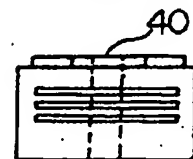


FIG. 5



FIG. 5B

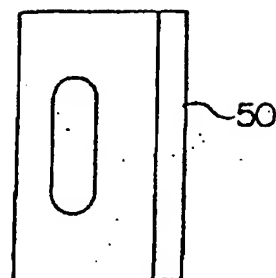


FIG. 5A



FIG. 7A

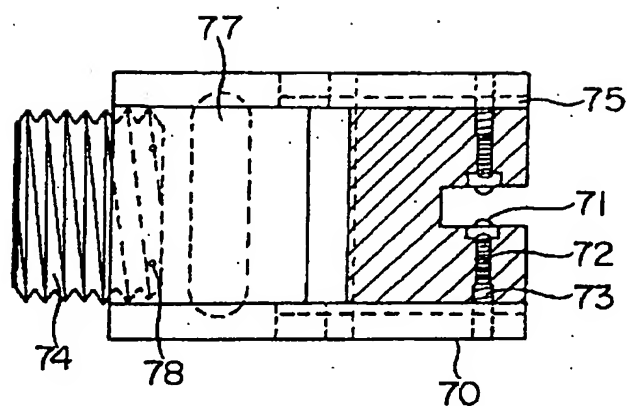


FIG. 7

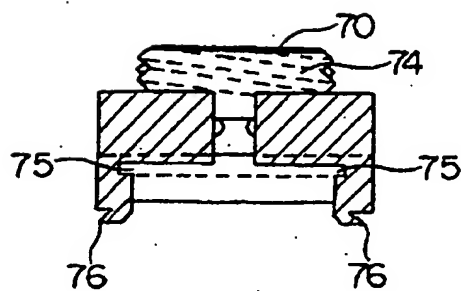


FIG. 7B

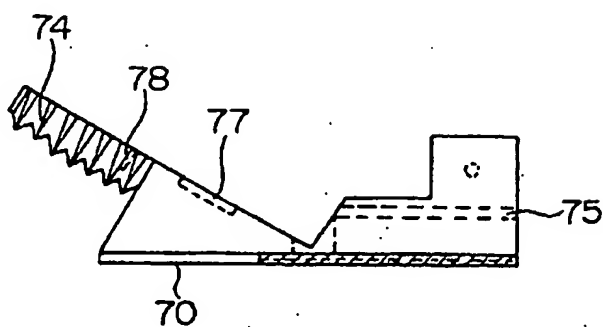


FIG. 6



FIG. 6A



FIG. 6B

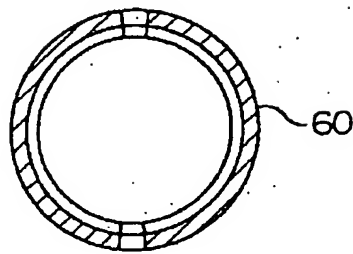


FIG. 8A

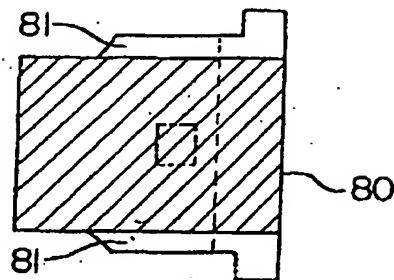


FIG. 8B

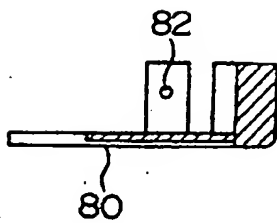


FIG. 8

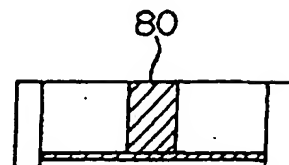


FIG. 9

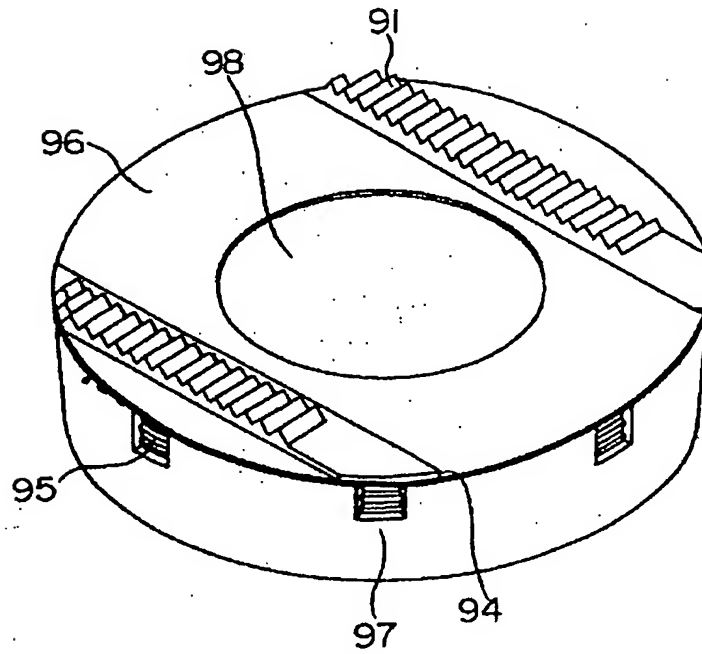


FIG. 9A

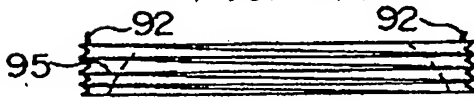


FIG. 9B

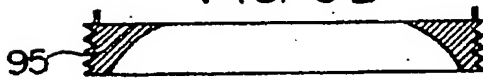


FIG. 9C

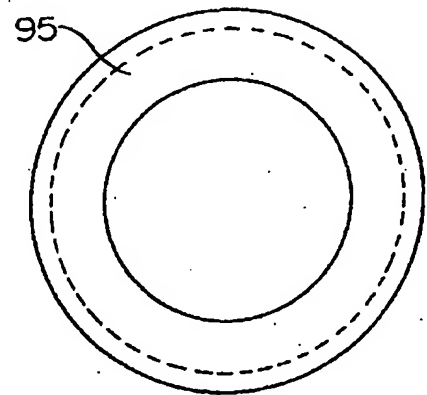


FIG. 9D

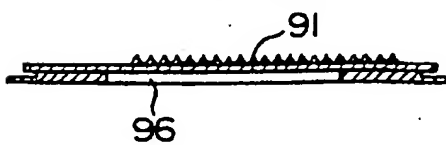


FIG. 9E

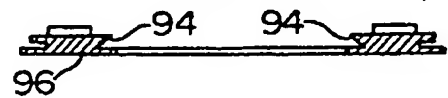


FIG. 9F

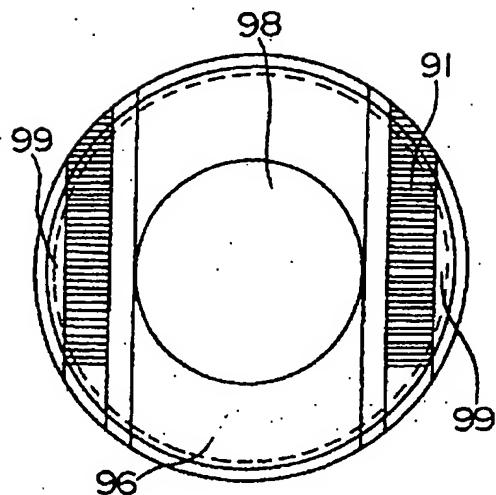


FIG. 9J

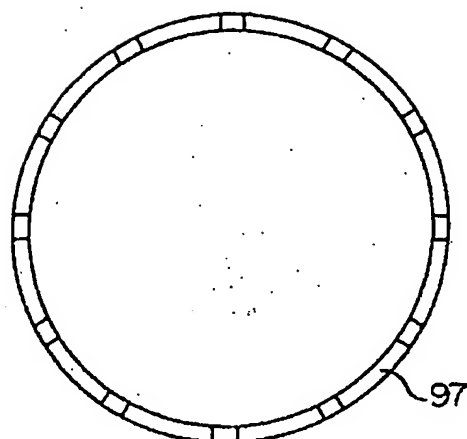


FIG. 9G

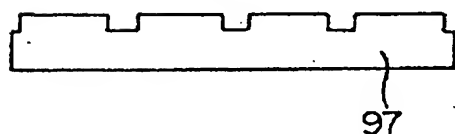
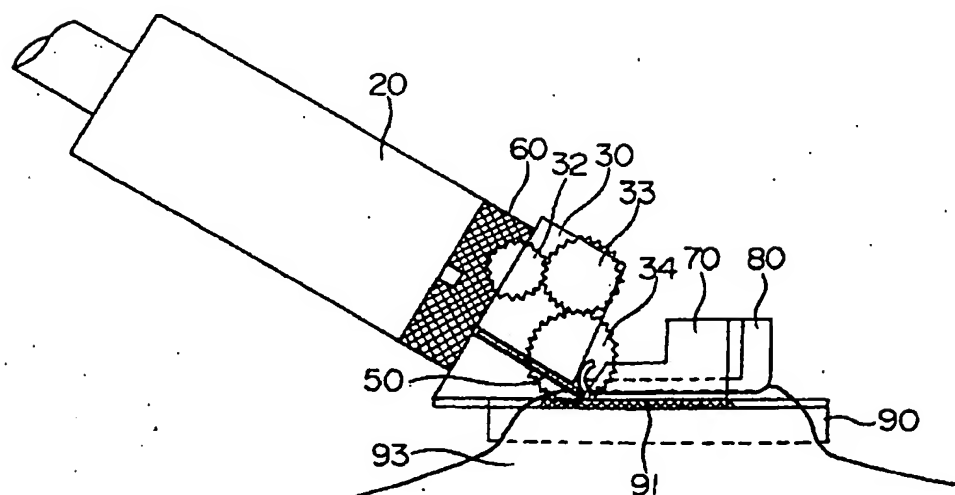


FIG. 9H



FIG. 10



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ ~~FADED TEXT OR DRAWING~~
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.